



5

GESTÃO DAS ÁGUAS DE USO DOMÉSTICO PROVENIENTES DE CISTERNAS DOMICILIARES

Aderaldo de Souza Silva
Célia Maria M. de Souza Silva
Dario Nunes dos Santos
Elisabeth Francisconi Fay
Luiza Teixeira de Lima Brito

5.1 - Introdução

Em relação às questões de gestão da água no âmbito doméstico, pouco ainda foi estudado. É imprescindível o entendimento e a descrição da situação dos corpos de água.

As águas representam sistemas complexos nos quais podem ser refletidos diversos efeitos isolados e, muitas vezes, os efeitos de ações antagônicas têm maior importância do que a grandeza absoluta de uma substância isolada. Também segundo alguns estudiosos, a dissolução de substâncias, possível em determinadas condições, não devem ser menosprezadas.

O conhecimento do efeito das substâncias lançadas à água é de grande importância nos casos de poluição e em situações de acidentes provocados pela entrada de sujeiras na cisterna, provenientes da área de captação (telhado). Em tais casos devem ser tomadas decisões rápidas por parte de não especialistas. Por exemplo, em casos de acidentes com produtos químicos, antes de seu consumo, a água deverá ser amostrada e imediatamente enviada ao laboratório especializado. Se possível deverão ser anexadas às características químicas do produto poluente.

É importante destacar que a água doce, utilizada diretamente pela família usuária da água armazenada na cisterna, é retirada do reservatório (cisterna) e armazenada em outro recipiente (filtro, pote ou jarra), onde recebe, em sua maioria, tratamento (cloração ou fervura). Isso permite a melhoria significativa da qualidade da água, quando comparada àquela retirada diretamente da cisterna.

Este capítulo contém instruções e sugestões de como interpretar as análises físicas, químicas e microbiológicas de amostras de água, considerando a sua adequabilidade para usos múltiplos, com ênfase no uso doméstico. Para a avaliação da qualidade das águas das cisternas do Projeto tripartite Brasil/Argentina/Haiti, pertencente ao Projeto Pro-huerta, o enfoque principal foi sobre os parâmetros físicos e químicos obtidos por meio da sonda multiparâmetros (www.hydrolab.com), enquanto os resultados das análises microbiológicas, usadas em forma complementar, foram mensuradas pelo Coliform Test Kit (LaMotte - Chestertown, Maryland 21620). As características relatadas são consideradas as mais importantes, no entanto, esta seleção foi acrescida das características de intensidade da coloração e odor.

5.2 - Avaliação de qualidade das águas das fontes hídricas

5.2.1. Parâmetros Físicos

Temperatura: A temperatura da água é relevante devido a influência na sua composição química. As taxas das reações químicas geralmente aumentam às altas temperaturas, o que por sua vez afeta a atividade biológica. Um exemplo importante é o efeito deste parâmetro sobre o oxigênio. A

concentração de oxigênio dissolvido pode influenciar a atividade bacteriana e os compostos tóxicos na água. Por este motivo, a água das cisternas deve ser mantida fria, com aeração adequada. Como a temperatura da água é um parâmetro que influencia quase todos os processos físicos, químicos e biológicos, torna-se necessário seu entendimento para a compreensão dos outros parâmetros de qualidade de água.

O método usual de amostragem para temperatura da água consiste na tomada da medida de temperatura em um ponto do corpo de água, ao mesmo tempo em que são coletadas amostras para análises laboratoriais. É importante obter estas medidas junto com as medidas de oxigênio dissolvido (OD) e de pH. Elas são fáceis de obter por meio dos sensores acoplados à sonda multiparâmetros de medição de qualidade da água. Após a sonda estar submersa, há o registro da temperatura da água antes da medida de DO. O problema com a leitura considerando apenas um ponto, deve-se às modificações diurnas (variação dentro de 24 horas) e de profundidade na temperatura.

A temperatura pode ser medida em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$) ou Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) e seus limites nos suprimentos municipais devem variar entre 7 a 10°C . Porém, muitos municípios utilizam águas com temperaturas fora desta escala. Na água das comunidades analisadas a temperatura variou de 25,18 a $35,0^{\circ}\text{C}$ (Tabela 4).

pH: o pH é uma medida da acidez ou alcalinidade da água. É principalmente função do gás carbônico dissolvido e da alcalinidade da água. Portanto, é influenciado pelas substâncias dissolvidas na água. Por exemplo, as águas naturais e as águas tratadas podem conter várias substâncias alcalinas dissolvidas, como carbonatos, bicarbonatos, hidróxidos e, em menor quantidade, boratos, fosfatos e silicatos.

A água pura contém hidrogênio e íons hidroxila de forma balanceada, tendo assim um pH 7,0, portanto, neutro. Em alguns lugares, os compostos químicos que estão no ar, provenientes de processos industriais, e os que estão dissolvidos nas gotas de chuva, deslocam o pH para ligeiramente ácido. Da mesma forma, os ácidos orgânicos provenientes da decomposição de vegetais também o podem acidificar ligeiramente. Assim, as águas provenientes das encostas protegidas tendem a ter pH na faixa entre 6,0 e 7,5. Uma vez que o pH é representado ou expressado em escala logarítmica, cada unidade representa uma modificação de 10 vezes na concentração de íons hidroxila ou hidrogênio.

A faixa de pH apropriada para a vida em ambientes de água doce esta entre 5,0 e 9,0. Contudo, raramente os valores são encontrados fora da faixa de 6,0 a 8,0. Nesta faixa as águas podem ser utilizadas para irrigação ou para beber. Valores abaixo de 6,0 sugerem a entrada de substâncias ácidas. Valores acima de 8,0 podem indicar mistura com água salgada ou taxas mais altas de salinidade ou de alcalinidade. Na água das comunidades analisadas o pH variou de 7,34 a 8,71, indicativo de águas alcalinas.

O pH da água pode ser medido com um pHmetro, que é um dispositivo eletrônico com sensor. Esse contém solução aquosa ácida dentro de uma membrana de vidro que permite a migração de íons H^+ . O potencial elétrico do eletrodo de vidro depende da diferença de $[H^+]$ entre a solução referência e a solução na qual o eletrodo é mergulhado. O pH também pode ser medido com papel indicador ou pela adição de reagente (solução indicadora) à amostra de água, registrando a mudança de cor.

Oxigênio dissolvido (DO): esse parâmetro é considerado um indicador básico da saúde do ecossistema e sua análise mede a quantidade de oxigênio (O_2) dissolvido em umas soluções aquosas, cuja concentração varia com a temperatura, salinidade, atividade biológica e a taxa de transferência de O_2 da atmosfera. O estado de equilíbrio constitui a saturação, dependente de pressão e temperatura. Devido às interferências naturais e antropogênicas, as concentrações de oxigênio diferem deste equilíbrio.

Há um limite para a concentração de oxigênio na água, cuja quantidade é denominada valor de solubilidade do oxigênio ou saturação. O nível de saturação é a concentração máxima de oxigênio dissolvido que poderia estar presente na água em uma determinada temperatura. Este valor não é fixo, mas depende da pressão de oxigênio do ar, temperatura da água e da presença de sais dissolvidos. A solubilidade é maior em águas doces do que em águas salgadas e é maior em água fria do que em morna.

O adequado DO é necessário para uma boa qualidade de água. Os processos de purificação de um fluxo de água requerem níveis adequados de oxigênio para fornecer formas de vida aeróbica. Quando os níveis de oxigênio na água caem abaixo de 5 mg L^{-1} de água, a vida aquática fica sob estresse, e é letal para muitos organismos em níveis menores do que 3 mg L^{-1} . Também as concentrações muito baixas de DO podem, como resultado, mobilizar concentrações ínfimas (traços) de metais.

O DO pode ser medido com eletrodo acoplado a um equipamento ou com kit para teste em campo. O eletrodo mede a pressão parcial do oxigênio na água, a qual é convertida para a concentração do peso da massa do oxigênio. Os kits de campo envolvem a adição de uma solução de força iônica conhecida para o tratamento da amostra de água. A quantidade de solução necessária para modificar a cor reflete a concentração de DO na amostra.

Turbidez: é o parâmetro de qualidade de água que se refere à sua transparência. É importante porque mede a concentração de sólidos suspensos na água (são os mais comuns: argila, silte e areia do solo, fitoplânctons e outros microrganismos microscópicos, restos vegetais, resíduos industriais e lodo de esgoto). Nos Estados Unidos, a sedimentação excessiva (38%) dos corpos de água é a maior causa de poluição das águas superficiais; seguida por patógenos (36%) e nutrientes (28%).

O aumento da turbidez pode aumentar a temperatura da água porque as partículas suspensas absorvem mais calor do que a água pura. Além disso, este aumento limitará a quantidade de luz que

entra no corpo de água e pode, portanto, limitar a fotossíntese e, conseqüentemente, a produção de oxigênio. À turbidez, adiciona-se o efeito da urbanização como o aquecimento dos calçamentos e a remoção da vegetação.

Os sólidos suspensos e os sedimentos também fornecem superfícies de adsorção e rotas de transmissão de muitos contaminantes orgânicos, metais pesados e alguns nutrientes. Muitos dos compostos industriais tóxicos como as dioxinas, furanos, PCB's (bifenilas policloradas), PAH's (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos), muitos pesticidas e metais pesados como chumbo, zinco e cromo são moléculas que aderem às pequeníssimas partículas orgânicas e argilas.

A turbidez é levada em consideração em suprimentos de água, principalmente, por razões assépticas. Além disso, considere-se o custo real para o tratamento de águas para consumo humano, uma vez que a turbidez precisa ser absolutamente eliminada para uma desinfecção efetiva. Isso ocorre porque muitos microrganismos patogênicos se aderem às partículas e, como resultado, ficam menos expostos ao processo de desinfecção.

Há muitos métodos para medir a turbidez, sendo o mais direto a medida de atenuação da luz quando ela passa através de uma coluna de água. Em laboratório a turbidez pode ser medida pelo nefelômetro, que mede a quantidade de luz difundida pelas partículas na água, em unidades de turbidez nefelométricas (NTU's). Neste trabalho, nas águas armazenadas em cisternas. Na água das comunidades analisadas a turbidez atingiu valores na faixa de 1.099,1 NTU (Tabela 4).

Condutividade e Salinidade: são essencialmente medidas de sais dissolvidos na água. Geralmente estão relacionadas aos sólidos totais dissolvidos (TDS). A condutividade específica (CE) mede como a água conduz uma corrente elétrica, propriedade que é proporcional à concentração de íons na solução. Esses íons, que são produtos da transformação dos compostos químicos, conduzem a eletricidade por serem modificados negativamente ou positivamente quando dissolvidos na água.

Portanto, a condutividade específica é uma medida indireta de sólidos dissolvidos como cloretos, nitratos, sulfatos, fosfatos, sódio, magnésio, cálcio e ferro e pode ser usado como indicador da poluição da água. A condutividade é comumente utilizada para determinar a salinidade.

Vários poluentes podem ocasionar o aumento de CE, entre os quais se destacam os efluentes industriais e domésticos, escoamento superficial urbano proveniente dos calçamentos, escoamento superficial de áreas agrícolas e poluentes provenientes da atmosfera.

No caso das cisternas, se as áreas de captação não forem limpas com a eliminação das primeiras águas de chuva, todos os detritos (detritos de aves, material particulado, algas, entre outros) serão carregados para dentro das cisternas, sendo decomposto pelas bactérias na coluna de água, antes de sedimentar. Esse metabolismo libera a fonte de energia armazenada nas ligações químicas dos

compostos orgânicos, consome oxigênio na oxidação dos compostos e libera dióxido de carbono após a energia ter sido liberada (queimada). O CO_2 é rapidamente dissolvido na água para a forma de ácido carbônico (H_2CO_3), íons bicarbonato (HCO_3^-) e íons carbonato (CO_3^{2-}), cujas quantidades relativas dependem do pH da água. Estes novos ácidos criados diminuem gradualmente o pH da água e os novos íons aumentam os TDS e, portanto, a CE. A vantagem de usar a condutividade em lugar de TDS é a facilidade com que a medida pode ser realizada.

A condutividade específica é medida usando um sensor que mede a resistência. A unidade de condutância foi originalmente ohm (mho). O Sistema Internacional de Unidades utiliza o termo *siemen*. Assim, ambos mho e siemen são vistos em relatórios de qualidade de água. Um siemen é igual a um mho. Como CE em águas naturais é normalmente menor que 1 siemen cm^{-1} , a CE é normalmente relatada em microsiemens (1/1.000.000 siemen) por centímetro ou $\mu\text{S cm}^{-1}$. Como ela é afetada pela temperatura, para maior consistência dos dados, seus valores são corrigidos automaticamente para o valor padrão de 25°C. Na água das comunidades analisadas a condutividade elétrica variou de 0,04 a 12,34 mS/cm, sendo esse valor máximo no lago, próximo a comunidade de Balan. Este valor equivale a um total de sólidos dissolvidos correspondendo a 7,87 g/L (Tabela 4).

Teoricamente, a água pura teria um valor de CE igual a zero $\mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C. No entanto, esta água é muito difícil de ser produzida. A água destilada ou deionizada tem um CE de pelo menos 1 $\mu\text{S cm}^{-1}$. A água de chuva tem um valor de CE mais alto do que a água destilada devido aos gases dissolvidos do ar e também das partículas de areia ou outro material particulado do ar. Águas correntes, com um teor aceitável de sais, apresentam CE abaixo de 1000 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Valores de condutividade muito baixos (10-100 $\mu\text{S cm}^{-1}$) são medidos em águas provenientes de gnaisse, granito ou arenito colorido. Ao contrário, fontes de rochas calcárias, rocha calcária do triássico, frequentemente apresentam valores iguais ou acima de 1000 $\mu\text{S cm}^{-1}$.

De acordo com as indicações mencionadas, águas correntes com condutividade $>700 \mu\text{S cm}^{-1}$ são classificadas como ricas em minerais. Para comparação, a água do mar tem uma CE de aproximadamente 50.000 $\mu\text{S cm}^{-1}$.

Para os diversos usos da água corrente, as altas concentrações de sais somente têm efeitos negativos. Com respeito ao abastecimento de água, é importante ressaltar que os sais não são removíveis da água pelas técnicas comuns de tratamento, e que concentrações altas de sais promovem a corrosão e dificultam a formação de camadas protetoras superficiais.

Sólidos totais: o termo sólidos totais refere-se a matéria suspensa ou dissolvida na água e está relacionado à condutividade específica e turbidez. É o termo usado para o material deixado em um recipiente após a evaporação e/ou uso da água. Os sólidos totais incluem os sólidos totais suspensos (TSS) que são os sólidos que podem ser retidos em um filtro e, os sólidos totais dissolvidos (TDS) que são os sólidos que passam através do filtro.

Na medida dos STS, a amostra de água deve ser filtrada através de um filtro pré-pesado. O resíduo retido no filtro é seco em estufa a 103 -105°C até peso constante e é expresso por mg MS L⁻¹. O aumento no peso do filtro representa os sólidos suspensos totais. A quantidade de STS deve ser zero ou aproximadamente zero para a água potável.

5.2.2. Parâmetros Químicos

Nutrientes: Este termo se refere aos vários elementos químicos essenciais à vida, mas no contexto de poluição da água, muito mais especificamente ao nitrogênio (N) e fósforo (P).

Os agricultores aplicam fertilizantes na forma de N, P e potássio (K), às vezes acompanhados de micronutrientes. Esses elementos se concentram nos efluentes dos criatórios de animais e sistemas sépticos e, principalmente N e P provenientes do escoamento superficial ou dos efluentes, podem alcançar os corpos de água e promover o crescimento de plantas aquáticas. As plantas aquáticas mais abundantes são as algas. Quando os nutrientes essenciais estão em grande quantidade, há a multiplicação das algas, que se forem fitoplânctons microscópicos, aumentam a turbidez da água.

Nitrogênio: o nitrogênio é o elemento mais abundante do ar, mas ocorre na forma de N₂ não utilizável pela maioria das formas de vida. Ele é prontamente utilizável pelas plantas aquáticas se está dissolvido na água em forma inorgânica, compostos que são combinações de nitrogênio e oxigênio (nitratos e nitritos) ou nitrogênio e hidrogênio (amônia).

Os compostos nitrogenados atuam como nutrientes nos corpos de água. As reações com nitrato na águas naturais causam depleção de oxigênio. Assim, os organismos aquáticos que dependem do suprimento de oxigênio morrem. As maiores rotas de entrada do nitrogênio nos corpos de água são os efluentes industriais e municipais, tanques sépticos, detritos animais (incluindo peixes e aves) e descargas de carro. Na água, as bactérias convertem prontamente o nitrito (NO₂⁻) para nitrato (NO₃⁻).

Nitritos: os nitritos podem reagir diretamente com a hemoglobina no sangue humano e outros animais de sangue quente para produzir metahemoglobina. Essa por sua vez destrói a capacidade dos glóbulos vermelhos para transportar oxigênio. Esta condição é mais séria nos bebês até os três meses de vida. A doença é conhecida como metemoglobinemia ou bebê azul (cianose).

A leitura aceitável para o teste de nitrito é igual a zero. Caso contrário são necessárias ações corretivas. De modo algum a água com níveis de nitrito que excedem 1,0 mg L⁻¹, deve ser utilizada para alimentação de bebês.

Nitrato: Os nitratos são produtos do ciclo do nitrogênio. As bactérias Nitrobacter convertem os nitritos para nitrato. Como regra os nitratos não são tóxicos aos peixes, mas altas concentrações contribuem para o crescimento de algas. Basicamente os nitratos são fertilizantes. As leituras

aceitáveis para este parâmetro estão entre 200 a 300 mg L⁻¹. Caso a água contenha concentração maior do que 300 mg L⁻¹, deverão ser tomadas ações corretivas. Elevados valores de nitrato foram obtidos nas águas do riacho de Beaugé, atingindo valores de até 18.938 g/L, quando comparados com os valores de referência estabelecidos por órgãos nacionais e mundiais (Tabelas 4 e 5).

Amônia: é outra forma inorgânica do nitrogênio, e é a mais estável em água. Ela é facilmente transformada para nitrato em águas que contém oxigênio e pode ser transformada para gás nitrogênio em águas com pouco oxigênio. A amônia é encontrada na água em duas formas – o íon amônio (NH₄⁺) e, dissolvido, não ionizado, gás amônia (NH₃). A forma depende do pH e temperatura da água. A amônia total é a soma das duas formas.

É encontrada em efluentes domésticos e certos resíduos industriais. Ela é tóxica aos peixes e para outras formas de vida aquática e o seu nível precisa ser cuidadosamente controlado na água usada para criação de peixes em aquário.

Os testes de amônia são rotineiramente aplicados para o controle da poluição em efluentes e águas residuárias e para o monitoramento dos suprimentos de água para beber. A leitura aceitável para o teste de amônia é zero. Concentrações tóxicas de amônia em humanos podem causar perda de equilíbrio, convulsões, coma e morte.

Fósforo: o elemento fósforo pode ocorrer na natureza em diversas formas, mas a forma inorgânica mais abundante nos ambientes aquáticos é de ortofosfato (PO₄). O P na forma elementar é mais tóxico e está sujeito a bioacumulação. Os ortofosfatos são produzidos por processos naturais e são encontrados em lodo de esgoto.

As chuvas podem carrear fosfatos dos solos agrícolas para as áreas de drenagem. Os fosfatos estimulam o crescimento de plâncton e plantas aquáticas que fornecem alimentos aos peixes. Contudo, se um excesso de fosfato entra no fluxo de água há um crescimento exagerado da vegetação e um maior uso de oxigênio. Esta condição é conhecida como eutrofização ou super fertilização das águas receptoras.

Os fosfatos não são tóxicos ao homem ou animais, a menos que esteja presente em níveis extremamente altos. Nestes casos podem ocorrer problemas digestivos.

Há muitas formas de fósforo que podem ser mensuradas. O fósforo total é a medida de todas as formas dissolvidas ou particuladas que são encontradas em uma amostra. O fósforo solúvel é a medida do ortofosfato, a fração filtrável do fósforo, a forma diretamente utilizada pelas plantas. Ambos, o fósforo e o ortofosfato são frequentemente medidos usando o método colorimétrico.

Cloretos: O cloreto é um sal resultante da combinação de gás cloro e um metal. Entre os cloretos comuns estão cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de magnésio (MgCl_2). O cloreto sozinho como Cl_2 é altamente tóxico e é frequentemente usado como desinfetante. Em combinação com um metal como sódio, torna-se essencial para a vida, pois pequenas concentrações de cloretos são necessárias para o funcionamento normal das células vivas.

Os cloretos podem chegar às águas superficiais provenientes de várias fontes, incluindo: rochas que contém cloretos, escoamento superficial de áreas agrícolas, efluentes de indústrias, resíduos de óleo e efluentes de estações de tratamento de águas residuárias, podendo contaminar os corpos de água.

Eles podem corroer metais e afetar o sabor dos produtos alimentares. Portanto, a água usada na indústria ou processamento para algum uso tem um nível máximo recomendado para cloretos. Os padrões para as águas de beber requerem níveis de cloretos que não excedam 250 mg L^{-1} . No Lago os valores de cloreto atingiram 1.843 m/L , água essa imprópria para atividades agrícolas e consumo doméstico (Tabela 4).

Os cloretos normalmente não são prejudiciais ao homem. O cloreto de sódio pode dar o sabor salgado na concentração de 250 mg L^{-1} , enquanto o cloreto de cálcio ou magnésio não é normalmente detectado pelo gosto até alcançar concentrações de 1000 mg L^{-1} .

5.2.3. Parâmetros biológicos

Bactérias Coliformes Totais: as bactérias coliformes consistem de muitos gêneros bacterianos pertencentes à família enterobacteriaceae. Estas bactérias praticamente inofensivas vivem no solo, águas e aparelho digestivo dos animais.

Um grupo específico importante, dentre estas bactérias, é o constituído pelas bactérias coliformes fecais que estão presentes em grande número nas fezes e no intestino do homem e de outros animais de sangue quente. São também denominados de termotolerantes devido a sua capacidade de suportar temperaturas mais elevadas. Esta é a característica que diferencia os coliformes totais dos fecais.

Podem entrar nos corpos de água via detritos humanos e animais e o seu membro mais comum é a *Escherichia coli*. A densidade do grupo coliforme é um critério significativo do grau de poluição e, assim, da qualidade sanitária. A detecção e enumeração do grupo coliforme têm sido usadas como base para o monitoramento padrão da qualidade bacteriológica do suprimento de água.

A presença de bactérias termotolerantes em ambientes aquáticos indica que a água foi contaminada com material fecal do homem ou de outros animais, funciona como alerta de que ocorreu contaminação sem identificar a origem e indicam que houve falhas no tratamento, na distribuição ou

nas próprias fontes domiciliares. Se um grande número destas bactérias (acima de 200 colônias/100 mililitros de água da amostra) é encontrado na água, é possível que também esteja ocorrendo a presença de organismos patogênicos que podem causar doenças como a febre tifóide, gastroenterites virais e bacterianas e hepatite.

As bactérias são organismos unicelulares que só podem ser vistos com a ajuda de um microscópio. No entanto, as bactérias coliformes formam colônias que podem crescer o bastante para serem vistas a olho nu. Em amostras de água, pelo crescimento e contagem dessas colônias, é possível determinar aproximadamente quantas bactérias estavam originalmente presentes.

Há muitos caminhos para esta avaliação. Métodos comumente usados incluem o método do Número Mais Provável (NMP) e o filtro de membrana (MF). No primeiro, o teste presuntivo é realizado antes e os resultados são relatados como número mais provável (NMP) de coliformes por 100 ml de água. O método MF é mais rápido, mas os resultados não são confiáveis para amostras de água que contenham muitas bactérias não coliformes, altas turbidez, e ou substâncias tóxicas como metais ou fenóis. Nesse caso a densidade dos coliformes é expressa como número de organismos por 100 mL de água.

Normalmente, os termotolerantes, por si só, não são patogênicos. A presença da contaminação fecal é um indicador de que podem existir outras bactérias patogênicas e, portanto, existir um risco potencial de doenças para os indivíduos expostos a estas águas. Tipicamente, os patógenos estão presentes em pequenas quantidades, o que torna impraticável o seu monitoramento diretamente.

As bactérias aeróbias heterótrofas não representam nenhum grupo de bactérias em particular, porém têm muita utilidade na avaliação da qualidade da água, uma vez que refletem a carga total microbiana. A contagem destes microrganismos é realizada a 22 e 37°C, mas a última temperatura tem maior interesse sanitário.

A Tabela 4 abaixo contém os valores dos parâmetros de qualidade das águas medidos em diversas fontes hídricas nas comunidades do pro-huertas no Haiti, ressaltando-se as seguintes observações:

- i. Coliform Test Kit (LaMotte - Chestertown, Maryland 21620). Cada Kit contém cinco (5) testes. O resultado apresentado é ausência ou presença de coliformes totais. Foram usados os cinco testes/Kit/amostra analisada (Positive test = 1; Negative test = 0. Das 40 amostras analisadas quanto aos aspectos bacteriológicos, 11 (27,5%) amostras indicam contaminação por coliformes fecais. As fotos abaixo estão mostrando a simplicidade de realização dos testes.
- ii. A amostragem foi realizada em cada família do Projeto tripartite Brasil/Argentina/Haiti, pertencente ao Projeto Pro-huerta (Figura 1);

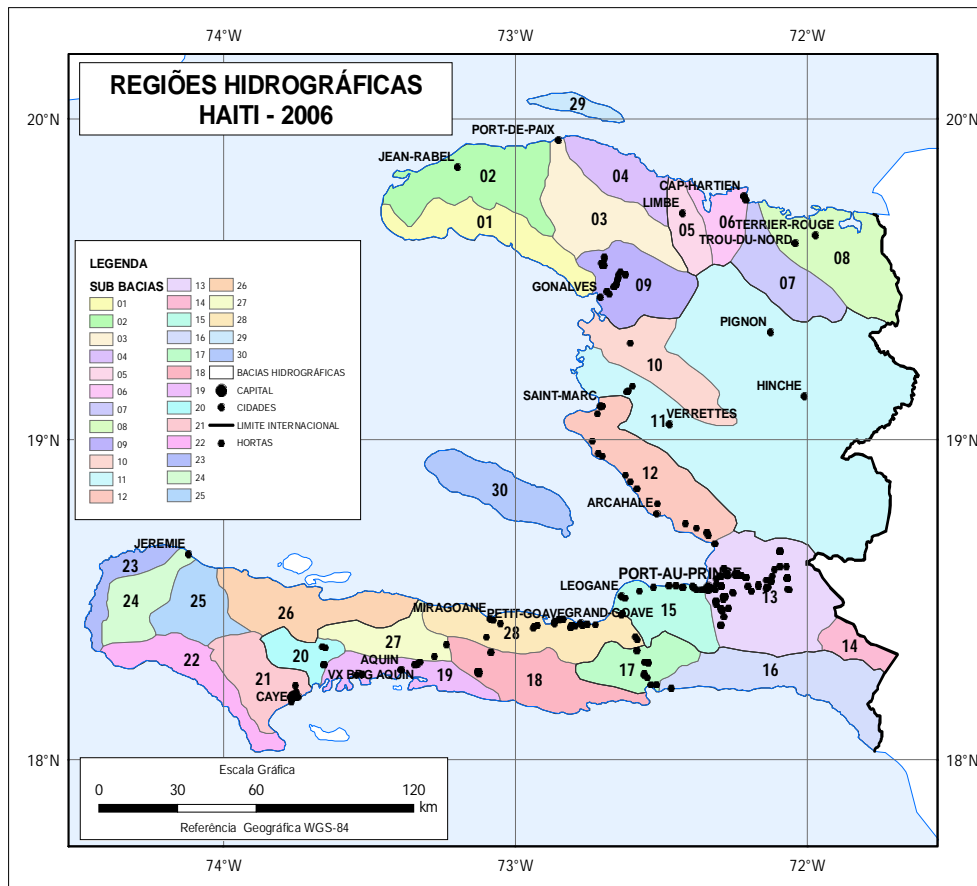


Figura 1. Distribuição georreferenciada no Haiti das hortas domésticas pertencentes ao Programa Argentino Pró-Huerta.

- iii. As coordenadas geográficas representam apenas um ponto específico de amostragem, isto é, um domicílio ou uma fonte de água pesquisada;
- iv. As famílias de Balan-Ganthier transportam, diariamente, a água de beber e armazenam em baldes de plástico. A fonte é uma cisterna que recebe água de uma fonte localizada na Serra. A equipe não teve acesso à fonte principal por questões de segurança;
- v. Tomou-se a decisão de se realizar análises físico-químicas e microbiológicas na água de beber de cada família, em função da variabilidade de sua potabilidade em relação ao uso de Boas Práticas de Higiene (BPHs) familiar.

A determinação dos parâmetros físicos e químicos de qualidade das águas das comunidades do Pro-huertas, no Haiti, foram medidas e, ou, determinadas a partir de sensores óticos, acoplados às sondas multiparâmetros, enquanto as análises microbiológicas por meio de Kits, recomendados pela Agencia Ambiental Americana.

5.3. Análises de qualidade das águas



Tabela 1. Análise físico-químico e microbiológica da água de beber consumida no âmbito domiciliar por cada família beneficiária do Projeto tripartite Brasil/Argentina/Haiti, na comunidade de Balan-Ganthier, Baugé - Porto Príncipe e comunidade de Geandè - Kenscoff, no Haiti. Embrapa Semi-Árido - outubro de 2006.

Amostra Geo	No. Kit	Date/Time M/D/Y	Temp oC	Cond mS/cm	IDS g/L	Salinity ppt	DO Conc mg/L	pH	NitrateN mg/L	AmmoniaN mg/L	Latitude DD.dddd	Longitude DD.dddd	Chloride mg/L	Turbidity NTU	Coliform Test
Haiti01	1	11/10/2006 08:56	26,59	0,31	0,20	0,14	11,44	7,97	1,283	0,01	18,51360	-72,28120	5,95	0,50	1
Haiti01	1	11/10/2006 08:56	26,58	0,31	0,20	0,14	10,97	7,96	1,264	0,01	18,51360	-72,28120	5,71	0,50	-
Haiti01	1	11/10/2006 08:57	26,58	0,31	0,20	0,14	10,84	7,96	1,26	0,01	18,51360	-72,28120	5,64	0,50	-
Haiti01	1	11/10/2006 08:57	26,58	0,31	0,20	0,14	10,78	7,96	1,254	0,01	18,51360	-72,28120	5,56	0,40	-
Haiti01	1	11/10/2006 08:58	26,58	0,31	0,20	0,14	10,75	7,96	1,243	0,01	18,51360	-72,28120	5,51	0,40	-
Haiti01	1	11/10/2006 08:58	26,57	0,31	0,20	0,14	10,64	7,96	1,252	0,01	18,51360	-72,28120	5,49	0,40	-
Haiti01	1	11/10/2006 08:59	26,57	0,31	0,20	0,14	10,67	7,95	1,237	0,01	18,51360	-72,28120	5,42	0,40	-
Haiti01	1	11/10/2006 09:03	26,56	0,31	0,20	0,14	10,39	7,93	1,193	0,01	18,51360	-72,28120	5,03	0,30	-
Haiti01	1	11/10/2006 09:04	26,56	0,31	0,20	0,14	10,35	7,93	1,183	0,01	18,51360	-72,28120	5,00	0,30	-
Haiti01	1	11/10/2006 09:04	26,57	0,31	0,20	0,14	10,35	7,93	1,185	0,01	18,51360	-72,28120	4,98	0,30	-
Haiti01	1	11/10/2006 09:05	26,57	0,31	0,20	0,14	10,36	7,89	1,104	0,01	18,51360	-72,28120	4,53	0,30	-
Haiti01	1	11/10/2006 09:05	26,57	0,31	0,20	0,14	10,44	7,91	1,105	0,01	18,51360	-72,28120	4,55	0,30	-
Haiti01	1	11/10/2006 09:06	26,58	0,31	0,20	0,14	10,54	7,90	1,065	0,00	18,51360	-72,28120	4,40	0,40	-
Haiti02	2	11/10/2006 09:22	25,18	0,30	0,19	0,14	14,57	7,89	1,219	0,00	18,51360	-72,28130	4,42	1,80	1
Haiti02	2	11/10/2006 09:23	25,18	0,30	0,19	0,14	11,00	7,88	1,222	0,00	18,51360	-72,28130	4,40	1,90	-
Haiti03	3	11/10/2006 12:16	28,83	0,27	0,16	0,12	13,88	8,35	0,974	0,02	18,58130	-72,24850	2,27	875,30	1
Haiti03	3	11/10/2006 12:18	28,85	0,27	0,16	0,12	12,27	8,34	0,953	0,01	18,58130	-72,24850	2,07	626,90	-
Haiti04	4	11/10/2006 12:54	26,68	0,68	0,43	0,32	13,33	7,57	0,801	0,01	18,57050	-72,21340	5,21	1,30	1
Haiti04	4	11/10/2006 12:55	26,69	0,68	0,43	0,32	12,77	7,57	0,817	0,01	18,57050	-72,21340	4,93	1,20	-
Haiti04	4	11/10/2006 12:55	26,68	0,68	0,43	0,32	12,57	7,56	0,822	0,01	18,57050	-72,21340	4,80	1,40	-
Haiti04	4	11/10/2006 12:56	26,70	0,68	0,43	0,32	12,42	7,55	0,846	0,01	18,57050	-72,21340	4,83	1,30	-
Haiti04	4	11/10/2006 12:56	26,69	0,68	0,43	0,32	12,32	7,55	0,842	0,01	18,57050	-72,21340	4,70	1,20	-
Haiti04	4	11/10/2006 12:57	26,69	0,68	0,43	0,32	12,25	7,54	0,848	0,01	18,57050	-72,21340	4,63	1,20	-
Haiti05	5	12/10/2006 08:34	26,77	0,53	0,33	0,24	16,99	7,84	0,785	0,00	18,57870	-72,25670	6,54	0,20	0
Haiti05	5	12/10/2006 08:34	26,67	0,53	0,33	0,24	12,87	7,75	0,82	0,00	18,57870	-72,25670	6,66	0,20	-
Haiti05	5	12/10/2006 08:35	26,69	0,53	0,33	0,24	12,36	7,74	0,824	0,00	18,57870	-72,25670	6,63	0,20	-
Haiti05	5	12/10/2006 08:35	26,69	0,53	0,33	0,25	12,19	7,73	0,805	0,00	18,57870	-72,25670	6,51	0,20	0
Haiti06	6	12/10/2006 08:54	26,07	0,54	0,34	0,25	16,80	7,95	0,904	0,01	18,57140	-72,21770	6,12	2,10	0

Continuação

Amostra	No.	DateTime	Temp	Cond	TDS	Salinity	DO Conc	pH	NitrateN	AmmoniaN	Latitude	Longitude	Chloride	Turbidity	Coliform
Geo	Kit	M/D/Y	oC	mS/cm	g/L	ppt	mg/L	-	mg/L	mg/L	DD,ddd	DD,ddd	mg/L	NTU	I test
Haiti06	6	12/10/2006 08:54	26,11	0,54	0,34	0,25	12,65	7,74	0,911	0,00	18,57140	-72,21770	5,01	1,40	-
Haiti06	6	12/10/2006 08:55	26,12	0,54	0,34	0,25	12,16	7,71	0,931	0,00	18,57140	-72,21770	4,80	1,40	-
Haiti06	6	12/10/2006 08:55	26,11	0,54	0,34	0,25	11,84	7,68	0,941	0,00	18,57140	-72,21770	4,59	1,40	-
Haiti07	7	12/10/2006 10:05	29,39	0,54	0,32	0,24	16,76	7,85	0,614	0,00	18,56810	-72,06930	7,14	0,00	0
Haiti07	7	12/10/2006 10:05	29,49	0,55	0,33	0,24	13,00	7,83	0,609	0,00	18,56810	-72,06930	7,03	0,10	-
Haiti07	7	12/10/2006 10:06	29,54	0,55	0,33	0,24	12,61	7,84	0,652	0,00	18,56810	-72,06930	6,95	0,10	-
Haiti08	8	12/10/2006 10:14	30,35	0,56	0,33	0,24	13,54	7,94	0,46	0,01	18,56830	-72,06930	6,61	0,10	0
Haiti08	8	12/10/2006 10:15	30,50	0,56	0,33	0,24	11,82	7,90	0,464	0,01	18,56820	-72,06930	6,23	0,10	-
Haiti09	9	12/10/2006 10:33	30,98	0,57	0,33	0,24	12,67	8,05	0,423	0,01	18,56810	-72,06920	5,72	-0,30	0
Haiti09	9	12/10/2006 10:33	31,03	0,57	0,33	0,24	11,61	8,04	0,423	0,01	18,56810	-72,06920	5,68	-0,10	-
Haiti10	10	12/10/2006 10:37	28,80	0,54	0,33	0,24	13,72	8,09	0,645	0,01	18,56800	-72,06930	8,01	-0,20	0
Haiti10	10	12/10/2006 10:38	28,89	0,54	0,33	0,24	11,68	8,06	0,653	0,01	18,56800	-72,06930	7,08	-0,20	-
Haiti11	11	12/10/2006 10:44	28,04	0,52	0,32	0,24	13,76	8,23	0,811	0,01	18,56780	-72,06960	7,35	0,00	0
Haiti11	11	12/10/2006 10:44	28,37	0,53	0,32	0,24	10,78	8,19	0,819	0,01	18,56780	-72,06960	6,76	-0,10	-
Haiti12	12	12/10/2006 10:50	29,21	0,54	0,32	0,24	13,06	8,14	0,79	0,01	18,56780	-72,06990	6,63	-0,50	0
Haiti12	12	12/10/2006 10:50	29,37	0,54	0,32	0,24	12,20	8,11	0,788	0,01	18,56780	-72,06990	6,24	-0,50	0
Haiti13	13	12/10/2006 10:55	27,79	0,51	0,31	0,23	12,75	7,85	0,739	0,00	18,56740	-72,06990	6,46	-0,30	0
Haiti13	13	12/10/2006 10:55	27,99	0,51	0,31	0,23	11,95	7,82	0,733	0,00	18,56740	-72,06980	6,11	-0,40	-
Haiti14	14	12/10/2006 11:02	28,65	0,53	0,32	0,24	11,98	8,10	0,89	0,01	18,56750	-72,06970	6,29	-0,20	0
Haiti14	14	12/10/2006 11:03	28,82	0,53	0,32	0,24	10,99	8,08	0,866	0,01	18,56750	-72,06970	5,94	-0,30	-
Haiti14	14	12/10/2006 11:03	28,99	0,54	0,32	0,24	10,61	8,06	0,838	0,01	18,56750	-72,06970	5,71	-0,30	-
Haiti14	14	12/10/2006 11:04	29,16	0,54	0,32	0,24	10,42	8,05	0,822	0,01	18,56750	-72,06970	5,59	-0,30	-
Haiti14	14	12/10/2006 11:04	29,32	0,54	0,32	0,24	10,35	8,04	0,811	0,01	18,56750	-72,06970	5,47	-0,40	-
Haiti15	15	12/10/2006 11:09	28,59	0,52	0,31	0,23	11,38	8,17	1,102	0,02	18,56750	-72,06960	6,62	-0,40	0
Haiti15	15	12/10/2006 11:10	28,72	0,52	0,31	0,23	11,06	8,14	1,051	0,02	18,56750	-72,06960	6,26	-0,40	-
Haiti15	15	12/10/2006 11:10	28,88	0,52	0,31	0,23	10,81	8,13	1,012	0,02	18,56750	-72,06960	6,06	-0,40	-
Haiti16	16	12/10/2006 11:17	28,38	0,05	0,03	0,02	14,71	8,70	1,38	0,02	18,56730	-72,06920	1,82	1,00	1
Haiti16	16	12/10/2006 11:17	28,70	0,05	0,03	0,02	12,06	8,66	0,98	0,02	0,00000	0,00000	1,44	0,90	-
Haiti16	16	12/10/2006 11:18	28,87	0,05	0,03	0,02	11,68	8,54	0,87	0,02	18,56730	-72,06920	1,27	1,00	-
Haiti17	17	12/10/2006 11:25	29,80	0,55	0,33	0,24	12,45	7,69	0,83	0,00	0,00000	0,00000	5,54	-0,50	0
Haiti17	17	12/10/2006 11:25	29,98	0,55	0,33	0,24	11,59	7,67	0,829	0,00	0,00000	0,00000	5,41	-0,30	-

Continua

Amostra	No. Kit	Date/Time M/D/Y	Temp oC	Cond mS/cm	TDS g/L	Salinity ppt	DO Conc mg/L	pH	NitrateN mg/L	AmmoniaN mg/L	Latitude DD,ddd	Longitude DD,ddd	Chloride mg/L	Turbidity NTU	Coliform Test
Haiti18	18	12/10/2006 11:35	28,67	0,04	0,03	0,02	14,74	8,44	0,395	0,02	0,00000	0,00000	1,26	1,80	0
Haiti18	18	12/10/2006 11:36	29,01	0,04	0,03	0,02	12,18	8,17	0,413	0,01	0,00000	0,00000	0,99	0,60	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:36	29,31	0,05	0,03	0,02	11,75	8,11	0,401	0,01	0,00000	0,00000	0,90	0,70	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:37	29,55	0,05	0,03	0,02	11,48	8,05	0,375	0,01	0,00000	0,00000	0,83	0,60	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:37	29,76	0,05	0,03	0,02	11,34	8,00	0,347	0,01	0,00000	0,00000	0,79	0,60	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:38	29,98	0,05	0,03	0,02	11,16	7,94	0,315	0,01	0,00000	0,00000	0,72	0,60	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:38	30,17	0,05	0,03	0,02	11,07	7,89	0,289	0,01	0,00000	0,00000	0,67	0,50	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:39	30,35	0,05	0,03	0,02	10,99	7,85	0,263	0,01	0,00000	0,00000	0,61	0,50	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:39	30,53	0,05	0,03	0,02	10,89	7,83	0,247	0,01	0,00000	0,00000	0,58	0,60	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:40	30,70	0,05	0,03	0,02	10,88	7,81	0,236	0,01	0,00000	0,00000	0,55	0,40	-
Haiti18	18	12/10/2006 11:40	30,88	0,05	0,03	0,02	10,83	7,80	0,231	0,01	0,00000	0,00000	0,55	0,60	-
Haiti19	19	12/10/2006 11:47	29,94	0,46	0,27	0,20	10,07	7,78	1,021	0,01	0,00000	0,00000	4,93	0,70	1
Haiti19	19	12/10/2006 11:48	30,13	0,46	0,27	0,20	9,39	7,76	0,965	0,01	0,00000	0,00000	4,67	0,30	-
Haiti19f	19	12/10/2006 11:59	29,43	0,46	0,28	0,20	12,08	7,85	1,251	0,01	0,00000	0,00000	5,79	0,50	-
Haiti19f	19	12/10/2006 12:00	29,72	0,45	0,27	0,20	10,12	7,77	1,13	0,01	0,00000	0,00000	5,32	0,30	-
Haiti21	20	12/10/2006 11:54	28,97	0,54	0,33	0,24	12,10	7,40	0,948	0,00	0,00000	0,00000	5,67	-0,50	0
Haiti21	20	12/10/2006 11:54	29,09	0,54	0,33	0,24	11,94	7,36	0,917	0,00	0,00000	0,00000	5,39	-0,50	-
Haiti21	20	12/10/2006 11:55	29,18	0,54	0,33	0,24	11,93	7,34	0,888	0,00	0,00000	0,00000	5,24	-0,50	-
Haiti22	21	12/10/2006 12:32	29,59	0,54	0,32	0,23	10,85	8,08	2,629	0,01	0,00000	0,00000	8,03	-0,20	0
Haiti23	22	12/10/2006 12:32	29,88	0,54	0,32	0,23	10,43	8,06	2,678	0,01	0,00000	0,00000	7,61	-0,30	0
Haiti23	22	12/10/2006 12:33	30,09	0,54	0,32	0,23	10,31	8,04	2,688	0,01	0,00000	0,00000	7,32	-0,20	-
Haiti24	23	12/10/2006 12:55	31,54	0,58	0,33	0,24	14,21	7,58	2,283	0,00	18,56880	-72,06890	5,99	-0,40	0
Haiti24	23	12/10/2006 12:55	31,74	0,58	0,33	0,24	11,66	7,50	2,256	0,00	18,56880	-72,06890	5,82	-0,60	-
Haiti24	23	12/10/2006 12:56	31,88	0,58	0,33	0,24	11,43	7,49	2,248	0,00	18,56880	-72,06890	5,73	-0,50	-
Haiti2j	24	12/10/2006 13:04	30,04	0,55	0,33	0,24	12,18	7,67	2,856	0,00	18,56800	-72,06850	6,01	-0,50	0
Haiti2j	24	12/10/2006 13:05	30,17	0,55	0,33	0,24	11,79	7,64	2,784	0,00	18,56800	-72,06850	5,84	-0,50	-
Haiti2j	24	12/10/2006 13:05	30,27	0,55	0,33	0,24	11,59	7,63	2,345	0,00	18,56800	-72,06850	5,67	-0,60	-
Haiti2j	24	12/10/2006 13:06	30,36	0,55	0,33	0,24	11,54	7,63	2,296	0,00	18,56800	-72,06850	5,59	-0,50	-
Haiti26	25	12/10/2006 13:12	30,38	0,41	0,24	0,18	13,25	8,00	3,908	0,01	18,56780	-72,06820	6,15	-0,70	0
Haiti26	25	12/10/2006 13:13	30,53	0,41	0,24	0,17	11,88	7,90	3,799	0,01	18,56780	-72,06820	5,72	-0,80	-
Haiti26	25	12/10/2006 13:13	30,62	0,41	0,24	0,17	11,69	7,89	3,727	0,01	18,56780	-72,06820	5,58	-0,80	-
Haiti26	25	12/10/2006 13:14	30,68	0,41	0,24	0,17	11,54	7,89	3,736	0,01	18,56780	-72,06820	5,49	-0,80	-

Continua

Amostra	No. Kit	DateTime M/D/Y	Temp oC	Cond mS/cm	TDS g/L	Salinity ppt	DO Conc mg/L	pH	NitrateN mg/L	AmmoniaN mg/L	Latitude DD,ddd	Longitude DD,ddd	Chloride mg/L	Turbidity NTU	Coliform Test
Haiti27	26	12/10/2006 13:19	30,40	0,54	0,32	0,23	12,82	7,64	2,631	0,00	18,56790	-72,06820	5,87	-0,60	0
Haiti27	26	12/10/2006 13:19	30,46	0,54	0,32	0,23	11,65	7,57	2,675	0,00	18,56790	-72,06820	5,75	-0,60	-
Haiti27	26	12/10/2006 13:20	30,50	0,55	0,32	0,23	11,58	7,56	2,655	0,00	18,56790	-72,06820	5,69	-0,60	-
Haiti28	27	12/10/2006 13:26	34,60	0,59	0,33	0,24	11,72	7,93	1,92	0,01	18,56820	-72,06860	5,84	-0,50	0
Haiti28	27	12/10/2006 13:26	34,75	0,60	0,33	0,24	11,30	7,93	1,905	0,01	18,56820	-72,06860	5,85	-0,60	-
Haiti28	27	12/10/2006 13:27	34,95	0,61	0,33	0,24	11,04	7,93	1,914	0,01	18,56820	-72,06860	5,86	-0,60	-
Haiti28	27	12/10/2006 13:27	35,00	0,60	0,33	0,24	10,97	7,93	1,779	0,01	18,56820	-72,06860	5,82	-0,70	-
Haiti29	28	12/10/2006 13:33	29,48	0,55	0,33	0,24	13,93	7,85	2,241	0,01	18,56870	-72,06870	7,06	-0,80	0
Haiti29	28	12/10/2006 13:34	29,90	0,55	0,33	0,24	11,58	7,68	2,394	0,00	18,56870	-72,06870	6,13	-0,60	-
Haiti29	28	12/10/2006 13:34	30,03	0,55	0,33	0,24	11,51	7,67	2,364	0,00	18,56870	-72,06870	5,99	-0,60	-
Haiti29	28	12/10/2006 13:35	30,13	0,55	0,33	0,24	11,43	7,66	2,354	0,00	18,56870	-72,06870	5,90	-0,60	-
Haiti30	29	12/10/2006 13:48	30,76	0,56	0,33	0,24	12,14	7,59	1,934	0,00	18,56770	-72,06880	6,38	-0,60	1
Haiti30	29	12/10/2006 13:48	30,91	0,57	0,33	0,24	11,67	7,53	1,95	0,00	18,56770	-72,06880	6,07	-0,50	-
haiti31ft	30	12/10/2006 14:00	30,24	0,56	0,33	0,24	12,65	7,59	1,986	0,00	18,56770	-72,07040	6,20	-0,80	0
haiti31ft	30	12/10/2006 14:01	30,45	0,56	0,33	0,24	11,37	7,48	2,138	0,00	18,56770	-72,07040	5,72	-0,70	-
Haiti32ft	31	12/10/2006 14:05	29,94	0,55	0,32	0,24	13,17	7,52	2,279	0,00	18,56770	-72,07040	-0,60	5,87	0
Haiti32ft	31	12/10/2006 14:06	30,07	0,55	0,32	0,24	11,09	7,44	2,456	0,00	18,56770	-72,07040	-0,70	5,74	-
Haiti32ft	31	12/10/2006 14:06	30,08	0,55	0,32	0,24	10,96	7,43	2,451	0,00	18,56770	-72,07040	-0,70	5,69	-
Hai31ft	32	10/12/2006 14:00	30,24	0,56	0,33	0,24	12,65	7,59	1,986	0,00	18,56770	-72,07040	6,20	-0,80	0
Hai31ft	32	10/12/2006 14:01	30,45	0,56	0,33	0,24	11,37	7,48	2,138	0,00	18,56770	-72,07040	5,72	-0,70	0
Hai32ft	33	12/10/2006 14:05	29,94	0,55	0,32	0,24	13,17	7,52	2,279	0,00	18,56770	-72,07040	-0,60	5,87	1
Hai32ft	33	12/10/2006 14:06	30,07	0,55	0,32	0,24	11,09	7,44	2,456	0,00	18,56770	-72,07040	-0,70	5,74	-
Hai32ft	33	12/10/2006 14:06	30,08	0,55	0,32	0,24	10,96	7,43	2,451	0,00	18,56770	-72,07040	-0,70	5,69	-
Haiti33	34	12/10/2006 14:17	30,51	0,56	0,33	0,24	14,25	7,68	1,873	0,00	18,56780	-72,06900	6,19	-0,70	0
Haiti33	34	12/10/2006 14:18	30,58	0,56	0,33	0,24	12,01	7,57	1,895	0,00	0,00000	0,00000	5,83	-0,60	-
Haiti33	34	12/10/2006 14:18	30,62	0,56	0,33	0,24	11,93	7,55	1,88	0,00	18,56780	-72,06900	5,73	-0,60	-
H-Lago	0	15/10/2006 18:55	26,11	12,07	7,68	6,73	16,51	8,45	8,235	1,07	18,56954	-72,07021	1342,00	1,70	-
H-Lago	0	15/10/2006 18:55	26,11	12,25	7,80	6,84	14,42	8,67	6,286	1,74	18,56954	-72,07021	1757,00	1,80	-
H-Lago	0	15/10/2006 18:56	26,03	12,34	7,87	6,90	14,59	8,71	6,426	1,86	18,56954	-72,07021	1843,00	1,30	-
Bauge-riacho	35	15/10/2006 18:51	26,72	0,12	0,07	0,05	13,31	8,53	18,446	0,01	18,55600	-72,12609	2,32	1099,10	1
Bauge-riacho	36	15/10/2006 18:51	26,05	0,11	0,07	0,05	11,93	8,41	18,524	0,00	18,55600	-72,12609	1,65	732,10	-

Continua

Amostra Geo	No. Kit	DateTime M/D/Y	Temp oC	Cond mS/cm	TDS g/L	Salinity ppt	DO Conc mg/L	pH	NitrateN mg/L	AmmoniaN mg/L	Latitude DD.dddd	Longitude DD.dddd	Chloride mg/L	Turbidity NTU	Coliform Test
Bauge-riacho	0	15/10/2006 18:52	26,02	0,11	0,07	0,05	11,82	8,41	18,938	0,00	18,55600	-72,12609	1,64	583,00	-
Ha-baugé	37	15/10/2006 18:36	26,16	0,33	0,21	0,15	31,09	8,55	11,146	0,02	18,55868	-72,12581	4,90	9,90	1
Ha-baugé	0	15/10/2006 18:36	25,83	0,33	0,21	0,15	14,16	8,55	14,455	0,02	18,55868	-72,12581	4,80	8,90	-
Ha-baugé	0	15/10/2006 18:37	25,77	0,33	0,21	0,15	14,02	8,55	16,023	0,01	18,55868	-72,12581	4,74	8,50	-
Ha-baugé	0	15/10/2006 18:37	25,74	0,33	0,21	0,15	14,26	8,54	16,766	0,01	18,55868	-72,12581	4,66	7,70	-
Ha-baugé	0	15/10/2006 18:38	25,67	0,33	0,21	0,15	14,33	8,54	17,148	0,01	18,55868	-72,12581	4,60	7,40	-
Ha-baugé	0	15/10/2006 18:38	25,61	0,31	0,20	0,15	14,02	8,53	17,228	0,01	18,55868	-72,12581	4,53	7,30	-
Ha-baugé	0	15/10/2006 18:39	25,55	0,32	0,21	0,15	14,84	8,53	17,402	0,01	18,55868	-72,12581	4,44	7,20	-
Ha-Reserv	38	15/10/2006 18:59	25,70	1,18	0,76	0,58	16,07	8,36	7,92	0,03	18,53150	-72,06181	91,63	0,00	1
Ha-Reserv	0	15/10/2006 19:00	25,64	0,77	0,49	0,37	13,87	7,82	6,841	0,00	18,53150	-72,06181	30,58	0,00	-
TOTAL	132														40
MÁX.		-	35,00	12,34	7,87	6,90	31,09	8,71	1893,8	1,86	-	-	1843,00	1099,10	-
MÉD.		-	28,78	0,71	0,44	0,35	12,31	7,91	2753,23	0,04	-	-	42,96	30,46	-
MÍN.		-	25,18	0,04	0,03	0,02	9,39	7,34	23,12	0,00	-	-	-0,70	-0,80	-

Tabela 2. Valores de referência de alguns parâmetros de qualidade de água estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1975) e pela Resolução n.º 20/86 (CONAMA, 1986) para a classe 1.

Parâmetros	Unidade	Fonte de Referência		Parâmetros	Unidade	Fonte de Referência	
		OMS	CONAMA			OMS	CONAMA
Parâmetros Físicos							
Cor	Pt L ⁻¹	15	N.N.*	Materiais flutuantes	-		V.A.
Odor e sabor	-	Inofensivo	V.A.*	Óleos e graxas	mg L ⁻¹		V.A.
Dureza (CaCO ₃)	mg L ⁻¹	500	-	Corantes artificiais	mg L ⁻¹		V.A.
Turbidez	UNT	5	40	Sólidos sedimentáveis	mg L ⁻¹		V.A.
Temperatura	°C	-	-	Sólidos Dissolvidos Totais	mg L ⁻¹	1000	500
pH	-	6,5-8,5	6,0 - 9,0	Oxigênio dissolvido	mg L ⁻¹	-	≥ 6,0
Parâmetros Inorgânicos							
Alumínio	mg L ⁻¹ Al	0,2	0,1	Fosfato total	mg L ⁻¹ P	-	0,025
Arsênio	mg L ⁻¹ As	0,05	0,05	Ferro solúvel	mg L ⁻¹ Fe	0,3	0,3
Bário	mg L ⁻¹ Ba	-	1,0	Fluoretos	mg L ⁻¹ F	1,5	1,4
Belírio	mg L ⁻¹ Be	-	0,1	Lítio	mg L ⁻¹ Li		2,5
Boro	mg L ⁻¹ B	-	0,75	Manganês	mg L ⁻¹ Mn	0,1	0,1
Cádmio	mg L ⁻¹ Cd	0,005	0,001	Mercurio	mg L ⁻¹ H	0,001	0,0002
Parâmetros Inorgânicos							
Chumbo	mg L ⁻¹ Pb	0,05	0,03	Nitrato	mg L ⁻¹ N	10	10
Cianetos	mg L ⁻¹ CN	0,1	0,01	Nitrito	mg L ⁻¹ N	-	1,0
Estanho	mg L ⁻¹ Sn		2,0	Amônia	mg L ⁻¹ NH ₃		0,02
Cloretos	mg L ⁻¹ Cl	-	250	Amônia livre	mg L ⁻¹ N		-
Sódio	mg L ⁻¹ Na	200	-	Níquel	mg L ⁻¹ Ni		0,025
Cloro residual	mg L ⁻¹ Cl	-	0,01	Prata	mg L ⁻¹ Ag	-	0,01

Fonte: Adaptado de Santos (1997) e Nascimento (1998); V.A. Virtualmente ausente; N.N. nível natural.

5.4. Literatura Consultada

ARAÚJO, V. de P. A.. **Relatório de treinamento intensivo**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA: UFPB, Departamento de Engenharia Civil, 1984. Np.

COLLOQUE INTERNATIONAL GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU EN HAÏTI, 2002, Port-au-Prince. **Actes...** Port-au-Prince: Université Quisqueya: Université de Montréal, 2002. 310 p.

MAFRA, F. (Coord.). **Relatório de auditoria de natureza operacional na ação construção construção de cisternas para armazenamento de água**. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União: Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2005. 84 p.

MALLIN, M. A.; SHANK, G. C.; MCLVER, M. R.; MERRITT, J. F. Physical, chemical, and biological water parameters. In: ____ **Water quality in the lower cape river systems**. Wilmington: University of North Carolina, 1995/1996. Np. Disponível em: <<http://www.uncwil.edu/cmsr/aquaticceology/LCFRP/W%20Reports/95-96/Parameters.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2006.

ORGANISATION PANAMERICAINE DE LA SANTE. **Système de suivi du SECTEUR eau potable et assainissement (WASAMS): SITUATION du SECTEUR AEPA au 31 DECEMBRE 2000**. Port-au-Prince: Republique d'Haiti : OPS, 2001. 56 p.

RIBEIRO, J. A. R. **Caracterização hidroquímica da água de chuva e estudo da viabilidade da captação e armazenamento em cisternas, para o atendimento de demandas de água doce para consumo humano na bacia dos rios Verde e Jacaré, Semi-Árido do Estado da Bahia** 2005. 113 f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SILVA, A. de S.; LIMA, L. T. de; SOARES, J. M.; MACIEL, J. L. **Aproveitamento de recursos hídricos escassos no semi-árido brasileiro: tecnologias de baixo custo** (versão preliminar). Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 108 p.il.

SILVA, A. de S.; PORTO, E. R.; LIMA, L. T. de; GOMES, P. C. F. **Captação e conservação de água de chuva para consumo humano: cisternas rurais; dimensionamento; construção e manejo**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 103 p. il. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 12).